

Reining, Nine; Müller-Frommeyer, Lena C.; Höwing, Frank; Thiede, Bastian; Aymans, Stephanie; Herrmann, Christoph; Kauffeld, Simone; Teaching Trends: Die Präsenzhochschule und die digitale Transformation (4. : 2018 : Braunschweig)

Evaluation neuer Lehr-Lern-Medien in einer Lernfabrik. Eine Usability-Studie zu App- und AR-Anwendungen

Robra-Bissantz, Susanne [Hrsg.]; Bott, Oliver J. [Hrsg.]; Kleinefeld, Norbert [Hrsg.]; Neu, Kevin [Hrsg.]; Zickwolf, Katharina [Hrsg.]: Teaching Trends 2018. Die Präsenzhochschule und die digitale Transformation. Münster; New York : Waxmann 2019, S. 146-152. - (Digitale Medien in der Hochschullehre; 7)



Quellenangabe/ Reference:

Reining, Nine; Müller-Frommeyer, Lena C.; Höwing, Frank; Thiede, Bastian; Aymans, Stephanie; Herrmann, Christoph; Kauffeld, Simone; Teaching Trends: Die Präsenzhochschule und die digitale Transformation (4. : 2018 : Braunschweig): Evaluation neuer Lehr-Lern-Medien in einer Lernfabrik. Eine Usability-Studie zu App- und AR-Anwendungen - In: Robra-Bissantz, Susanne [Hrsg.]; Bott, Oliver J. [Hrsg.]; Kleinefeld, Norbert [Hrsg.]; Neu, Kevin [Hrsg.]; Zickwolf, Katharina [Hrsg.]: Teaching Trends 2018. Die Präsenzhochschule und die digitale Transformation. Münster ; New York : Waxmann 2019, S. 146-152 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-179335 - DOI: 10.25656/01:17933

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-179335>

<https://doi.org/10.25656/01:17933>

in Kooperation mit / in cooperation with:



WAXMANN
www.waxmann.com

<http://www.waxmann.com>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de



TEACHING TRENDS18

ELAN e.V. Kongress – Braunschweig

Die Präsenzhochschule und
die digitale Transformation

Susanne Robra-Bissantz

Oliver J. Bott

Norbert Kleinefeld

Kevin Neu

Katharina Zickwolf

(Hrsg.)

DIGITALE MEDIEN

IN DER HOCHSCHULLEHRE

Eine Publikationsreihe des ELAN e.V.

herausgegeben vom
ELAN e.V.

Band 7

Der gemeinnützige Verein E-Learning Academic Network e.V. (ELAN e.V.) wirkt als Impulsgeber zur stetigen Qualitätsverbesserung der medienbasierten Lehre an niedersächsischen Hochschulen und befördert durch seine Unterstützungsmaßnahmen die Kooperation der Mitgliedshochschulen und weiterer Mitglieder im Bereich standortübergreifender und E-Learning gestützter Lehre.

Susanne Robra-Bissantz, Oliver J. Bott, Norbert Kleinefeld,
Kevin Neu, Katharina Zickwolf (Hrsg.)

Teaching Trends 2018

Die Präsenzhochschule und
die digitale Transformation



Waxmann 2019
Münster • New York

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Digitale Medien in der Hochschullehre, Bd. 7

Print-ISBN 978-3-8309-4012-8

E-Book-ISBN 978-3-8309-9012-3 (open access)

© Waxmann Verlag GmbH, 2019

www.waxmann.com

info@waxmann.com

Umschlaggestaltung: Steffen Ottow, Clausthal

Umschlagbild: © Right 3 – fotolia.com

Satz: Roger Stoddart, Münster

Druck: CPI books GmbH, Leck

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier,
säurefrei gemäß ISO 9706



Printed in Germany

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.

Kein Teil dieses Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Inhalt

Vorwort.....	9
<i>Susanne Robra-Bissantz</i> Editorial	11
<i>Friedrich W. Hesse und Jens Jirschitzka</i> Die Architektur von Lernräumen	13

Strategie

<i>Oliver J. Bott und Jasmin Piep</i> Editorial	19
<i>Virginia Penrose, Oliver Hormann und André Tatjes</i> Quantitativ – Qualitativ – Innovativ Die Methoden-Lehr-Lern-Plattform „Teaching Apart Together“ (TAT).....	21
<i>Marcus Birkenkrahe, Anne Hingst und Susanne Mey</i> „Ja, ich will.“ Wie können Lehrende für die digitale Transformation begeistert werden?.....	30
<i>Simone Kauffeld, Christoph Herrmann, Katharina Heuer, Stefanie Pulst und Meike Kühne</i> GLuE – Gemeinsam Lernen und Erfahren Eine innovative und interdisziplinäre Lehr-Lern-Kooperation	36
<i>Ronny Röwert</i> Unterstützung von Strategien für Hochschulbildung im digitalen Zeitalter durch Peer-to-Peer-Beratungen Wie die Schärfung der eigenen Hochschulstrategie für Studium und Lehre im Dialog gelingen kann	43

Lehre

<i>Katharina Zickwolf und Kevin Neu</i> Editorial	51
<i>Lotte Neumann, Giulia Covezzi, Sebastian Becker und Margarete Boos</i> Erklärclips Der gelungene Spagat zwischen Lehrmethode- und Medienkompetenz	53

<i>Linda Eckardt und Susanne Robra-Bissantz</i>	
Lost in Antarctica	
Spielerisches Erlernen von Informationskompetenz.....	62
<i>Francine Meyer und Monika Taddicken</i>	
Hackdays als alternatives Lehrformat?	
Eine empirische Betrachtung eines Beispiellehrformats in Bezug auf mediale und technologische Bildung	68
<i>Dörte Sonntag, Oliver Bodensiek, Georgia Albuquerque und Marcus Magnor</i>	
Das Projekt TeachAR	
Eine hybride Lehr-Lern-Umgebung in der erweiterten Realität.....	75
<i>Markus Gerke, Isabelle Dikhoff und Yahya Ghassoun</i>	
Vom Bild zum 3D-Modell: VR meets Inverted Classroom	
Projektbericht zum Lehr-Lern-Konzept im Rahmen des Innovationsprogrammes Gute Lehre von Teach4TU	82
<i>Linda Eckardt, Adam Jankowiak und Susanne Robra-Bissantz</i>	
Wollen Studierende in einer virtuellen Realität lernen?	
Ein vergleichendes Meinungsbild	89

Forschung

<i>Susanne Robra-Bissantz</i>	
Editorial	97
<i>Marc Gürtler, Nicole Nicht und Eileen Witowski</i>	
Die digitale Vorlesung zur Steigerung der Effektivität und Effizienz des Lernens in Großgruppen	99
<i>Eva Nolte und Karsten Morisse</i>	
Inverted Classroom	
Eine Methode für vielfältiges Lernen und Lehren?	105
<i>Claudia M. König</i>	
Peervideofeedback	
Ein Blended-Learning-Konzept in der ersten Phase der Lehrer*innenbildung	113
<i>Doris Meißner und Rüdiger Rhein</i>	
Ressourcenentwicklung in digital gestütztem Achtsamkeitstraining für Lehramtsstudierende	
Das Webinar als Lernort für Reflexion und Achtsamkeit? Ein Erfahrungsbericht	121

<i>Katharina Wedler und Rana Huy</i> Effekte produktiver Medienarbeit auf die Selbstwirksamkeitserwartung von Lehramtsstudierenden Erklärvideos als Methode universitärer Wissensvermittlung	130
<i>Linda Eckardt, Sebastian Philipp Schlaf, Merve Barutcu, Daniel Ebsen, Jan Meyer und Susanne Robra-Bissantz</i> Empirische Untersuchung des Einflusses der Identifikation mit einer Spielgeschichte auf den Lernerfolg bei einem Serious Game	139
<i>Nine Reining, Lena C. Müller-Frommeyer, Frank Höwing, Bastian Thiede, Stephanie Aymans, Christoph Herrmann und Simone Kauffeld</i> Evaluation neuer Lehr-Lern-Medien in einer Lernfabrik Eine Usability-Studie zu App- und AR-Anwendungen.....	146

Technik und Recht

<i>Norbert Kleinefeld</i> Editorial	155
<i>Sabine Stummeyer</i> Open Educational Resources im Hochschulbereich Neue Aufgaben für Bibliotheken.....	157
<i>Mareike Herbstreit</i> Open Educational Resources (OER) Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes in Hochschulen.....	166
<i>Fiona Binder, Dominik Brysch, Martin Peters, Susanne Robra-Bissantz, Patrick Helmholz und Alexander Perl</i> Urheberrecht in der Lehre Entscheidungen leicht gemacht.....	175
<i>Ara Ezat, Lena Neumann, Stefan Sievert, Susanne Robra-Bissantz, Patrick Helmholz und Alexander Perl</i> Herausforderungen im Datenschutz an der Hochschule Generierung von Lösungsvorschlägen für Forschung und Lehre	182
<i>Jörn Loviscach und Mathias Magdowski</i> Audience Response durch Zeichnen statt Clickern Ein webbasiertes System zum kollaborativen grafischen Lösen von Aufgaben.....	189
<i>Oliver Müller, Robert Garmann und Oliver Rod</i> Systeme zur automatisierten Bewertung von Programmen und das ProFormA-Aufgabenaustauschformat.....	195

Kai Tegethoff, Tobias Ring, Nils Goseberg und Sabine C. Langer

Online-Lernplattformen zur Unterstützung der Lehre im

Küsteningenieurwesen und der Akustik

Entwicklung und Implementierung einer wikibasierten

Online-Lernplattform und deren Integration in ein Lehrkonzept201

Jan-Paul Huttner, Melike Karaduman und Eduard Spengler

EduPalace

Die Gestaltung eines virtuellen Gedächtnispalastes208

Autorinnen und Autoren.....215

Evaluation neuer Lehr-Lern-Medien in einer Lernfabrik

Eine Usability-Studie zu App- und AR-Anwendungen

1. Einleitung

Unsere Arbeitswelt wird zunehmend von Digitalisierung und Automatisierung geprägt. Umfragen zeigen, dass Digitalisierung in Wirtschaftsunternehmen mit steigenden Tendenzen als eines der wichtigsten zukunftsweisenden Handlungsfelder eingeschätzt wird (Hays AG, 2017). Gemeinsam mit der Digitalisierung unseres Alltags und dem stetigen technologischen Fortschritt wirken diese Entwicklungen als Treiber der Digitalisierung auch in der Hochschullehre (Schneider, 2017). Wenn digitale Medien und Systeme für die Hochschullehre neu entwickelt werden, sollte jedoch sichergestellt werden, dass diese sowohl inhaltlich nachvollziehbar als auch angenehm und möglichst intuitiv in der Nutzung sind (Duckwitz & Leuenhagen, 2004). Hierfür bietet sich die Untersuchung der Usability neuer digitaler Medien und Systeme an, bevor deren Einsatz in Lehrveranstaltungen erfolgt. So können die Qualität der Lehre und die Annahme der neuen Medien durch die Studierenden sichergestellt werden.

2. Hintergrund und Zielsetzung der Studie

Die Technische Universität Braunschweig verfügt über eine Lernfabrik. Ein Teil dieser ist die sogenannte Experimentierfabrik, welche als herunterskalierte, modular aufgebaute, verkettete Produktion gestaltet ist (Posselt, Böhme, Aymans, Herrmann & Kauffeld, 2016). An dieser arbeiten Studierende in Kleingruppen vorlesungsbegleitend eigenständig an Forschungsfragen. Künftig sollen die Studierenden mithilfe digitaler Medien mit der Experimentierfabrik und der Fabrikhalle vertraut gemacht, in sicherheitsrelevante Aspekte eingeführt und durch verschiedene, komplexer werdende Aufgabenstellungen zur Energie- und Ressourceneffizienz geführt werden. Hierzu wurden eine Tablet-App und eine Augmented-Reality-Anwendung (AR) entwickelt. Zum Zeitpunkt der Untersuchung waren diese in der Entwicklung und sollten iterativ verbessert werden.

Das primäre Ziel der vorliegenden Studie ist die Ableitung von Empfehlungen zur Gestaltung und inhaltlichen Optimierung der zwei entwickelten Lehr-Lernsysteme zum erfolgreichen Einsatz dieser in der Hochschullehre. Nachfolgend werden nur jene Instrumente berichtet, die zur Untersuchung der Usability eingesetzt wurden.

3. Untersuchungsdurchführungen und Messverfahren

Die Untersuchungen fanden an der Experimentierfabrik der Technischen Universität Braunschweig statt und umfassten einen Nutzertest mit Fragebogenerhebung und Videofeedback sowie eine Expert*innenbefragung. Evaluiert wurden jeweils die zwei Einführungsszenarien (Einführung in die Lernfabrik, Sicherheitsunterweisung) sowie drei Anwendungsszenarien (Strom messen, Spannung messen, Leistung berechnen).

3.1 Untersuchung der Usability durch potenzielle Nutzende

Usability-Evaluationen können ökonomisch mit fünf potenziellen Nutzenden durchgeführt werden, da diese 85 % aller Usability-Probleme aufdecken können (Nielsen, 2012). Die vorliegende Studie erfolgte mit elf Ingenieurstudierenden im Master (weiblich: $n = 6$; Alter: $M = 24,7$ Jahre [$SD = 2,2$ Jahre]). Die Teilnehmenden hatten keine Vorkenntnisse zur Arbeit an der Experimentierfabrik und nahmen ohne Kompensation freiwillig an der Studie teil.

Alle Teilnehmenden nahmen einzeln unter Anleitung einer geschulten Versuchsführung an der Studie teil. Sie wurden zufällig den Bedingungen AR ($n = 6$) und App ($n = 5$) zugeteilt. Je nach Zuteilung nutzten sie für die Einführungsszenarien entweder die Tablet-App oder die AR-Anwendung. Die anschließenden Anwendungsszenarien absolvierten alle mithilfe der Tablet-App.

Zu Beginn der Studie, nach den Einführungsszenarien und am Ende der Studie füllten die Teilnehmenden Fragebögen aus. Während der Erprobung der Szenarien wurden die Bildschirmbewegungen auf den Mediengeräten mit einem Screenrecorder aufgenommen. Am Ende der Einführungsszenarien sowie nach jedem Anwendungsszenario konnten die Teilnehmenden anhand der Aufnahmen Auffälligkeiten berichten.

Die Fragebögen zu Studienbeginn erhoben demografische Aspekte (z.B. Alter). Nach den Einführungsszenarien sollte in einem weiteren Fragebogen die Usability des genutzten Mediums (App bzw. AR) mithilfe der System Usability Scale (SUS; Brooke, 1996) und der Handheld Augmented Reality Usability Scale (HARUS; Santos et al., 2014) eingeschätzt werden. Die SUS misst die Usability und Lernförderlichkeit eines Systems (zehn Items, fünfstufige Skala; z.B. „Ich fand das System unnötig komplex.“). Da die untersuchten digitale Lehr-Lernsysteme in der Hand gehalten werden, wurde zudem die HARUS eingesetzt (16 Items, fünfstufige Skala; z.B. „Ich empfand es als schwierig das Gerät zu halten während der Bedienung der Anwendung.“).

Im Fragebogen nach Abschluss aller Szenarien sollten die Teilnehmenden die Usability des nun genutzten Mediums (App) erneut mithilfe der SUS und der HARUS einschätzen. Die Usability des Gesamtsystems sollte zudem mithilfe des Fragebogens zur ISONORM 9241/10 (Prümper & Anft, 1993) bewertet werden (sieben Skalen mit je fünf Items; siebenstufige, bipolare Skala; z.B. „Die Software ...“ „... erfordert viel Zeit zum Erlernen“/„... erfordert wenig Zeit zum Erlernen.“). Zusätzlich konnten die Teilnehmenden Anmerkungen zu jedem Grundsatz notieren.

3.2 Untersuchung der Usability durch Expert*innen

In einer weiteren Usability-Studie wurden drei Expert*innen (männlich: $n = 3$) befragt, die nicht an der Konzeption der zu bewertenden Lehr-Lern-Systeme beteiligt waren: ein Ingenieur und Hochschullehrer, ein Softwareentwickler sowie ein Psychologe aus dem Bereich der Softwareentwicklung. Für ein optimales Kosten-Nutzen-Verhältnis empfiehlt Nielsen (1992) die Befragung von drei bis fünf Expert*innen.

Die Expert*innen nahmen einzeln unter Anleitung einer geschulten Versuchsleitung an der Studie teil. Während der Befragungen wurden die Einführungsszenarien mit beiden Medien durchlaufen; die Anwendungsszenarien wurden auch hier mithilfe der Tablet-App absolviert. Während der Durchführung verbalisierten die Expert*innen alle Auffälligkeiten. Diese wurden von der Versuchsleitung mitgeschrieben. Im Anschluss bewerteten die Expert*innen das System mithilfe eines Fragebogens zur heuristischen Evaluation (Nielsen, 1994). Diesem liegen zehn Heuristiken zur Einschätzung der Usability eines Systems zugrunde, welche mithilfe von 62 Items erhoben wurden. Jedes Item kann mit „ja“, „nein“ oder „N/A“ (keine Antwort) beantwortet werden. In Falle von „nein“ ist der Schweregrad der Usability-Verletzung auf einer fünfstufigen Skala einzuschätzen.

4. Ergebnisse

Die Ergebnisaufbereitung erfolgte qualitativ, indem auf Screenshots der Medien alle relevanten Anmerkungen und Veränderungsvorschläge der Studierenden sowie Expert*innen markiert und notiert wurden, um eine Überarbeitung zu erleichtern. Zudem wurden die erhobenen Skalen quantitativ statistisch ausgewertet.

4.1 Ergebnisse der Untersuchung der Usability durch potenzielle Nutzende

Die Anmerkungen und Veränderungsvorschläge der Studierenden waren zumeist layout- oder inhaltsbezogen. Hinsichtlich der Tablet-App wurde zum Layout z.B. angemerkt, dass die Schrift zum Teil als zu klein, die Tastatur als zu groß empfunden wurde. In Bezug auf die Inhalte war z.B. die Aufgabenstellung nicht immer klar. Die Studierenden wünschen sich detailliertere Beschreibungen der Stationen der Experimentierfabrik. Hinsichtlich der AR-Anwendung berichteten die Nutzenden unter anderem, dass nicht alle Funktionen gefunden wurden. Zudem empfanden einige es als verwirrend, dass die mithilfe von AR abgebildeten Hinweis- und Warnschilder zu realistisch und so nicht immer von realen Zeichen zu unterscheiden seien. Bezüglich der inhaltlichen Ausgestaltung wurde den Nutzenden z.B. auch hier zum Teil die Aufgabenstellung nicht intuitiv klar. Ebenso wurde berichtet, dass die AR-Anwendung als ablenkend empfunden wird, da die Umgebung in den Hintergrund der Wahrnehmung gerät.

Die SUS und die HARUS wurden entsprechend der Autor*innenvorgaben ausgewertet (Brooke, 1996; Santos et al., 2014), sodass beide Skalen eine Wertebereich von 0 (minimale Usability) bis 100 (maximale Usability) aufweisen (vgl. Tab. 1). Für die Einführungsszenarien wurde die Usability der Tablet-App von der entsprechenden Nutzengruppe etwas besser bewertet, als die Usability der AR-Anwendung von ihrer Nutzengruppe. Die Tablet-App wurde für die Anwendungsszenarien hinsichtlich ihrer Usability etwas schlechter bewertet, als für die Einführungsszenarien.

Tabelle 1: Usabilitybewertungen der Szenarien durch Nutzende.

	Einführungsszenarien				Anwendungsszenarien	
	Tablet-App		AR-Anwendung		Tablet-App	
	SUS	HARUS	SUS	HARUS	SUS	HARUS
n	5	5	6	6	10	11
M	81,50	71,46	67,08	65,28	67,50	67,80
SD	7,20	3,87	14,44	7,92	14,14	6,82
Min	70,00	66,67	50,00	53,13	37,50	54,17
Max	87,50	77,08	85,00	76,04	82,50	77,08

Anmerkungen: n = Anzahl der Probanden; M = Mittelwert; SD = Standardabweichung; Min = Minimum; Max = Maximum.

Die abschließende Bewertung des Gesamtsystems durch die Nutzenden zeigt, dass die Usability für alle gemessenen Aspekte im positiven Bereich liegt. Gleichzeitig besteht ebenso für alle Aspekte Verbesserungspotenzial (vgl. Tab. 2).

Tabelle 2: Gesamtsystembewertung durch Nutzende anhand der ISONORM 9241/10.

Skala	n	M	SD	Min	Max
Aufgabenangemessenheit	11	5,00	1,05	3,20	6,40
Selbstbeschreibungsfähigkeit	11	4,47	1,24	2,40	6,20
Erwartungskonformität	11	5,24	1,59	1,80	7,00
Lernförderlichkeit	11	5,25	1,07	3,00	6,60
Steuerbarkeit	11	5,04	0,97	3,60	6,40
Fehlertoleranz	11	4,91	0,96	3,60	7,00
Individualisierbarkeit	11	4,73	1,88	1,00	7,00

Anmerkungen: n = Anzahl der Probanden; M = Mittelwert; SD = Standardabweichung; Min = Minimum; Max = Maximum; Skala: 1 „---“ bis 7 „+++“).

4.2 Ergebnisse der Untersuchung der Usability durch Expert*innen

Die Expert*innen fanden hinsichtlich der Benutzungsfreundlichkeit des Gesamtsystems primär Nachbesserungsbedarf hinsichtlich folgender vier Punkte (vgl. Tab. 3): 1. Übereinstimmung zwischen System und realer Welt (z. B. verwendete Sprache nicht eindeutig und/oder nicht einfach), 2. Benutzungskontrolle und Freiheit (Zurückkommen auf vorherige Seite/Homepage unklar), 3. Konsistenz und Standards (z. B. Navigation nicht konsistent) sowie 4. Hilfe, Dokumentation (Inhalte von Menü-Punkten nicht eindeutig). Auch weitere Anmerkungen waren übereinstimmend mit denen der Studierenden.

Tabelle 3: Systembewertung der Expert*innen anhand der Heuristiken nach Nielsen (1994).

Heuristik	I	Kriterium erfüllt	Kriterium nicht erfüllt		N/A
		i	i	M (i)	i
Sichtbarkeit des Systemstatus	11	5	3	2,17	3
Übereinstimmung zwischen System und realer Welt	5	2	3	2,67	0
Benutzungskontrolle, Freiheit	8	4	1	3,50	3
Konsistenz, Standards	16	5	7	2,50	4
Unterstützung beim Erkennen, Verstehen, Bearbeiten von Fehlern	5	3	2	1,75	0
Fehler vermeiden	3	1	2	2,25	0
Erkennen vor Erinnern	2	2	0	-	0
Flexibilität, effiziente Nutzung	2	0	2	1,00	0
ästhetisches, minimalistisches Design	6	6	0	-	0
Hilfe, Dokumentation	4	3	1	3,00	0

Anmerkungen: I = Gesamtanzahl der Items; i = Teilanzahl der Items; M = Mittelwert (Skala: 1 „gar kein Problem vorhanden“ bis 5 „Usability-Katastrophe“); N/A = nicht anwendbar.

5. Zusammenfassung und Ausblick

Usability-Studien mit potenziellen Nutzenden und Expert*innen stellen einen guten Testlauf für ein neues System dar. Sie ermöglichen eine umfassende Fehlersuche und einen neuen Blick auf das Medium bzw. die Anwendung. In den vorliegenden Studien wurden mittlere bis gute Werte erreicht. Die Ergebnisse der Usability-Skalen geben einen guten Gesamteindruck, wie nutzerfreundlich das System bereits empfunden wird. Die Besprechungen der Bildschirmaufnahmen zeigen zudem konkrete Schwachstellen (z. B. Verwendung nicht bekannter Fachbegriffe) und Verbesserungsmöglichkeiten (z. B. Wunsch nach digitalem Taschenrechner) auf. Auffällig ist, dass die Ergebnisse der Nutzenden und der Expert*innen eine hohe Übereinstimmungsrate haben: Beide Gruppen fanden in Summe zumeist die gleichen Fehler und berichteten die gleichen Probleme. Besonders die Expert*innen lieferten in ihren Antworten häufig

zusätzlich Optimierungsvorschläge. Die Ergebnisse der Usability-Studien wurden im Entwicklungsteam diskutiert, sortiert (Inhalte, Konzeption, IT), priorisiert und werden nun bearbeitet. Im Zuge einer iterativen Entwicklung neuer digitaler Lehr-Lern-medien können im weiteren Verlauf erneut Usability-Studien durchgeführt werden, um die umgesetzten Veränderungen zu evaluieren und nötige weitere Verbesserungen der Systeme zu dokumentieren.

Aufgrund des hohen Zugewinns empfehlen die Autor*innen in Usability-Studien zu neuen digitalen Medien und Systemen für die Hochschullehre neben quantitativen stets auch qualitative Daten auf Nutzenden- und Expert*innenseite zu erheben. Skalen wie die SUS geben einen guten Überblick über die Usability der Systeme. Im Lehr-Lernkontext sind besonders die Skala *Lernförderlichkeit* der ISONORM 9241/10 (z.B. „Das System ist so gestaltet, dass sich einmal Gelerntes gut einprägt.“) und der Aspekt *Hilfe, Dokumentation* der Heuristiken zur Benutzungsfreundlichkeit relevant. Gute Ergebnisse in diesen Bereichen können gewährleisten, dass Medien bzw. Systeme lernunterstützend sind und Studierende auf verfügbare Hilfestellungen einfach zugreifen können. Da Usability-Studien auch mit sehr kleinen Stichproben einen hohen Mehrwert für die Entwicklung digitaler Medien und Systeme in der Hochschullehre haben, sollten sie in jeden Entwicklungsprozess mit eingebunden werden. In der Literatur gibt es eine Vielzahl von Fragebogeninstrumenten, die dabei je nach Kontext eingesetzt werden können.

Literatur

- Brooke, J. (1996). SUS – A quick and dirty usability scale. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester & I. L. McClelland (Eds.), *Usability Evaluation In Industry* (pp. 189–194). London: Taylor & Francis.
- Duckwitz, A. & Leuenhagen, M. (2004). Usability und E-Learning – Rezeptionsforschung für die Praxis. In D. Carstensen & B. Barrios (Hrsg.), *Campus 2004. Kommen die digitalen Medien an den Hochschulen in die Jahre?* (S. 36–45). Münster: Waxman.
- Hays AG. (2017). *HR-Report 2017: Schwerpunkt Kompetenzen für eine digitale Welt*. Hays AG, Institut für Beschäftigung und Employability IBE. Abgerufen unter: <https://www.hays.de/personaldienstleistung-aktuell/studie/hr-report-2017>
- Nielsen, J. (1992). Finding usability problems through heuristic evaluation. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems – CHI '92* (pp. 373–380). New York, New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/142750.142834>
- Nielsen, J. (1994). Heuristic Evaluation. In J. Nielsen & R. L. Mack (Eds.), *Usability Inspection Methods* (pp. 25–62). New York: John Wiley & Sons.
- Nielsen, J. (2012). *How Many Test Users in a Usability Study?* Retrieved January 17, 2019, from <https://www.nngroup.com/articles/how-many-test-users/>
- Posselt, G., Böhme, S., Aymans, S., Herrmann, C. & Kauffeld, S. (2016). Intelligent Learning Management by Means of Multi-sensory Feedback. *Procedia CIRP*, 54, 77–82. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.05.061>
- Prümper, J. & Anft, M. (1993). Die Evaluation von Software auf Grundlage des Entwurfs zur internationalen Ergonomie-Norm ISO 9241 Teil 10 als Beitrag zur partizipativen Systemgestaltung – ein Fallbeispiel. In K. H. Rödiger (Hrsg.), *Software-Ergonomie '93* (S. 145–156). Stuttgart: Teubner. https://doi.org/10.1007/978-3-322-82972-6_12

- Santos, M. E. C., Taketomi, T., Sandor, C., Polvi, J., Yamamoto, G. & Kato, H. (2014). A usability scale for handheld augmented reality. In *Proceedings of the 20th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology – VRST '14* (pp. 167–176). New York, New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/2671015.2671019>
- Schneider, A. (2017). Hochschule 4.0 – Herausforderungen und Perspektiven der Digitalisierung von Bildungsdienstleistungen. In *Dienstleistungen 4.0* (S. 497–521). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-17552-8_21